

(19)



(11)

**EP 3 489 490 B1**

(12)

**EUROPEAN PATENT SPECIFICATION**

(45) Date of publication and mention  
of the grant of the patent:

**31.03.2021 Bulletin 2021/13**

(51) Int Cl.:

**F02C 7/32** (2006.01)

**F16D 23/12** (2006.01)

**F02C 7/36** (2006.01)

**F16H 53/06** (2006.01)

**F16D 11/14** (2006.01)

**F16D 11/04** (2006.01)

(21) Application number: **18207250.4**

(22) Date of filing: **20.11.2018**

**(54) INTEGRATED DRIVE GENERATOR WITH DISCONNECT PLUNGER**

INTEGRIERTER ANTRIEBSGENERATOR MIT TRENNKOLBEN

GÉNÉRATEUR À ENTRAÎNEMENT INTÉGRÉ AVEC PISTON DE DÉCONNEXION

(84) Designated Contracting States:

**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB  
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO  
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(30) Priority: **22.11.2017 US 201715820517**

(43) Date of publication of application:

**29.05.2019 Bulletin 2019/22**

(73) Proprietor: **Hamilton Sundstrand Corporation**

**Charlotte, NC 28217-4578 (US)**

(72) Inventors:

- **GROSSKOPF, Andrew P.**  
**Rockford, IL 61109 (US)**
- **BEARD, William B.**  
**Rockford, IL 61107 (US)**

(74) Representative: **Dehns**

**St. Bride's House**  
**10 Salisbury Square**  
**London EC4Y 8JD (GB)**

(56) References cited:

**EP-A1- 3 121 473**

**US-A- 4 244 455**

**US-A1- 2013 112 522**

**EP 3 489 490 B1**

Note: Within nine months of the publication of the mention of the grant of the European patent in the European Patent Bulletin, any person may give notice to the European Patent Office of opposition to that patent, in accordance with the Implementing Regulations. Notice of opposition shall not be deemed to have been filed until the opposition fee has been paid. (Art. 99(1) European Patent Convention).

**Description****BACKGROUND**

**[0001]** This application relates to a disconnect plunger for use in an integrated drive generator. An integrated drive generator includes an input shaft receiving rotational drive, such as from a shaft on a gas turbine engine. The input shaft selectively drives a disconnect shaft. The disconnect shaft typically drives a generator rotor, perhaps through a differential assembly. The generator rotor rotates adjacent a generator stator to generate electricity for various uses, such as on an aircraft.

**[0002]** Under certain conditions, it is beneficial to not put the input shaft's rotational drive into the generator. Thus, a disconnect assembly is utilized. A disconnect assembly typically utilizes a disconnect cam profile on the disconnect shaft which is engaged with a disconnect cam profile on a disconnect plunger. The disconnect shaft is spring biased into engagement with the input shaft.

**[0003]** The disconnect plunger is spring biased to a first position, but a disconnect solenoid holds the disconnect plunger against this bias force.

**[0004]** Under certain conditions, the disconnect solenoid may be actuated to allow the disconnect plunger to bias the disconnect shaft away from engagement with the input shaft.

**[0005]** The disconnect plunger faces challenges in such designs.

**[0006]** EP 3121473 A1 relates to disconnect mechanisms such as those used in drivetrains for integrated drive generators that are used in gas turbine engines.

**SUMMARY**

**[0007]** A disconnect plunger for use in an integrated drive generator is provided as claimed in claim 1 and includes a plunger body extending between a first end and a second end. A cam surface is formed on the second end, and has a cylindrical cam portion extending across the second end. The cylindrical cam portion has a location formed at a first radius about a point spaced beyond the second end relative to the first end. A first distance is defined from a second end facing surface of a cylindrical guide portion positioned intermediate the first and second end. A ratio of the first radius to the first distance is between .230 and .250. The point is spaced in a direction perpendicular to a center axis of the plunger body, and measured from the center axis by a second distance. A ratio of the second distance to the first radius is between .335 and .355.

**[0008]** An integrated drive generator and a method of replacing a disconnect plunger are also disclosed, as claimed in claims 6 and 7 respectively.

**[0009]** These and other features may be best understood from the following drawings and specification.

**BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS****[0010]**

Figure 1 schematically shows a generator.

Figure 2 shows details of a disconnect assembly.

Figure 3 shows an isometric view of a disconnect plunger.

Figure 4A is another view of a disconnect plunger.

Figure 4B shows further details.

Figure 5 shows a further detail.

Figure 6 shows a further detail.

**DETAILED DESCRIPTION**

**[0011]** Figure 1 shows a generator 20 having an input shaft 22 which receives rotational drive, such as from a gas turbine engine associated with an aircraft. The input shaft selectively drives a disconnect shaft 24. A spring biases the disconnect shaft 24 into engagement with the input shaft such that rotation is transmitted. The disconnect shaft provides a drive input into a differential assembly 26 and the differential assembly 26 selectively drives a generator rotor 28. Generator rotor 28 rotates adjacent a generator stator 29 and electricity is generated for a use 30, which may be several uses on an aircraft, as an example.

**[0012]** A disconnect plunger 31 has a plunger cam surface 32 selectively engaging a shaft cam surface 34 on the disconnect shaft 24.

**[0013]** The disconnect plunger 31 has a notch (not shown in this figure) engaged by a disconnect solenoid 40. A spring 38 biases the disconnect plunger 31 toward the disconnect shaft 24. However, the disconnect solenoid 40 holds the disconnect plunger against this movement. Should it be determined that it is desirable to stop rotation from the input shaft 22 into the generator 20, then the disconnect solenoid 40 is actuated and moves away from the notch, such that the disconnect plunger 31 can move to cam disconnect shaft 24 out of engagement with the input shaft 22.

**[0014]** A bearing liner 19 is shown. Disconnect plunger 31 has a clearance cutout 17 to provide clearance to move past bearing liner 19.

**[0015]** Figure 2 shows further details. As can be seen, the shaft cam surface 34 mates with the plunger cam surface 32 on the plunger 31. The notch receives the pin from the solenoid 40. The spring is received in a housing 38.

**[0016]** Figure 3 is an isometric view of a disconnect plunger 31 formed by a body 33. As can be seen, the plunger cam surface 32 extends to a cylindrical cam portion 50.

**[0017]** A cylindrical guide portion 52 is positioned intermediate first and second ends 48 and 49. An enlarged portion 54 extends to the first end 48 and includes the notch 56 which receives the pin from the disconnect solenoid. Cam surface 32 has an angled cam face 47 ex-

tending from an end 45 to the cylindrical cam portion 50. End 49 is the end of cylindrical cam portion 50 spaced furthest from end 48.

**[0018]** Figure 4A shows further details. The cylindrical cam portion 50 has a location L formed at a radius  $R_1$  from a point 51. Point 51 is spaced from a second end facing surface 53 of the cylindrical guide portion 52 by a distance  $D_1$ . Second end facing surface 53 faces end 49. It should be understood that  $D_1$  is measured in a direction parallel to a center axis C. The point 51 is also spaced by a distance  $D_2$  in a direction perpendicular to the center axis C and from the center axis C. In one embodiment,  $R_1$  was 1.935 centimeters (.762 inch).  $D_2$  was .711 centimeters (.280 inch) and  $D_1$  was 7.087 centimeters (2.79 inches).

**[0019]** It should be understood that these and all dimensions disclosed should be taken with a tolerance of .025 cm (.01 inch).

**[0020]** In embodiments, a ratio of  $R_1$  to  $D_1$  was between .230 and .250. A ratio of  $D_2$  to  $R_1$  was between .335 and .355.

**[0021]** The above describes how the location L is defined. However, as mentioned, the cylindrical cam portion 50 extends into the plane of Figure 4A. As shown in Figure 4B, the radius is utilized to define the cylindrical cam portion 50 by moving along an axis X which passes through point 51. The axis X is defined parallel from a line  $L_3$  which extends from the center axis C and bisects the notch 56.

**[0022]** Figure 5 shows an end view of the disconnect plunger 31. As can be seen, cam face 47 extends at an angle across the disconnect plunger 31. An angle A can be defined between a line  $L_1$  and a line  $L_2$ . Line  $L_1$  extends from the center C of the disconnect plunger 31. Line  $L_1$  is also perpendicular to a line  $L_3$  which extends from center point C to bisect the notch 56. Line  $L_2$  is parallel to the cam face 47, but spaced from the cam face 47 by a third distance  $D_3$ . In essence, the angle A defines a spacing between the notch 56 and the cam face 47. In an embodiment, angle A is 6.3 degrees. In embodiments,  $D_3$  is 0.132 centimeter (0.052 inch). Angle A aligns parallel with a cam face on the disconnect shaft. In embodiments, angle A is between 5.3 and 7.3 degrees. In further embodiments, a ratio of  $R_1$  to  $D_3$  is between 15.3 and 15.9.

**[0023]** Figure 6 shows further details of disconnect plunger 31.

**[0024]** Cam surface 32 extends between ends 45 and 49. Clearance cut-out 17 extends between ends 15 and 49. As shown, end 45 is further from end 49 than is end 15. This allows the plunger to maintain sufficient stiffness. Clearance cut-out 17 is on an opposed side of disconnect plunger 31 relative to cam surface 32, or circumferentially spaced from cam surface 32.

**[0025]** A fourth distance  $D_4$  is measured parallel to center axis C (see Figure 4), from surface 53 to end 49. A fifth distance  $D_5$  is measured parallel to center axis C from surface 53 to end 45. A sixth distance  $D_6$  is measured parallel to center axis C from surface 53 to end 15.

**[0026]** In embodiments,  $D_4$  was 7.09 cm (2.79 inches),  $D_5$  was 4.305 cm (1.695 inches), and  $D_6$  was 5.74 cm (2.26 inches). A ratio of  $D_4$  to  $D_5$  was between 1.60 and 1.70. A ratio of  $D_4$  to  $D_6$  was between 1.18 and 1.28.

**[0027]** A method of replacing a disconnect plunger in an integrated drive generator includes the step of removing an existing disconnect plunger from an integrated drive generator. The integrated drive generator includes an input shaft having a gear interface with a disconnect shaft. The disconnect shaft includes a shaft cam surface, and has a spring biasing the disconnect shaft to be in contact with the input shaft. The existing disconnect plunger has an existing plunger cam surface for mating with the shaft cam surface on the disconnect shaft, and for causing the disconnect shaft to be selectively moved in the spring force, and away from the input shaft.

**[0028]** The method also includes the step of replacing the existing disconnect plunger with a replacement disconnect plunger including a plunger body extending between a first end and a second end. A cam surface is formed on the second end. The cam surface has a cylindrical cam portion extending across the second end. The cylindrical cam portion has a location formed at a first radius about a point spaced beyond the second end relative to the first end. A first distance is defined from a second end facing surface of a cylindrical guide portion positioned intermediate the first and second end. A ratio of the first radius to the first distance is between .230 and .250. The point is spaced in a direction perpendicular to a center axis of the plunger body, and measured from the center axis by a second distance. A ratio of the second distance to the first radius is between .335 and .355.

**[0029]** Although an embodiment of this invention has been disclosed, a worker of ordinary skill in this art would recognize that certain modifications would come within the scope of the invention as defined by the claims. For that reason, the following claims should be studied to determine the true scope of this disclosure.

## Claims

1. A disconnect plunger (31) for use in an integrated drive generator comprising:

a plunger body (33) extending between a first end (48) and a second end (49), there being a cam surface (32) formed on said second end, said cam surface having a cylindrical cam portion (50) extending across said second end, and said cylindrical cam portion has a location formed at a first radius about a point (51) spaced beyond said second end relative to said first end, and a first distance being defined from a second end facing surface (53) of a cylindrical guide portion (52) positioned intermediate the first and second end, and a ratio of said first radius to said first distance being between .230 and .250;

- and  
said point being spaced in a direction perpendicular to a center axis (C) of said plunger body, and measured from said center axis by a second distance, and a ratio of said second distance to said first radius being between .335 and .355; wherein an enlarged portion (54) extends to said first end, and includes a notch (56) to receive a solenoid plunger; and  
wherein an angle is defined by a first line ( $L_1$ ) and a second line ( $L_2$ ), said second line formed parallel to an angled cam face (47) on said cam surface that extends from a cam surface end (45) to said cylindrical cam portion, said first line being defined from a center axis of said plunger body perpendicular to a third line which extends from said center axis and bisects said notch, and said angle is between 5.3 and 7.3 degrees;
2. The disconnect plunger as set forth in claim 1, wherein a third distance is defined as a distance that said second line is spaced from said cam face, and a ratio of said first radius to said third distance is between 15.3 and 15.9.
  3. The disconnect plunger as set forth in claim 2, wherein a clearance cut-out (17) is circumferentially spaced from said cam surface, and extends from said second end to a clearance cut-out end (15), and said cam surface extends from said second end to the cam surface end (45), and said cam surface end spaced further from said second end than said clearance cut-out end.
  4. The disconnect plunger as set forth in claim 3, wherein a fourth distance is defined from said second end facing surface to said second end, and a fifth distance is defined from said second end facing surface to said cam surface end, and a ratio of said fourth distance to said fifth distance is between 1.60 and 1.70.
  5. The disconnect plunger as set forth in claim 4, wherein a sixth distance is defined from said second end facing surface to said clearance cut-out end, and a ratio of said fourth distance to said sixth distance is between 1.18 and 1.28.
  6. An integrated drive generator comprising:  
an input shaft (22) having a gear interface with a disconnect shaft (24), said disconnect shaft including a shaft cam surface (34), the disconnect shaft having a spring biasing said disconnect shaft to be in contact with said input shaft, and a disconnect plunger (31) as claimed in any preceding claim, having a plunger cam surface (32) for mating with said shaft cam surface on said disconnect shaft, and for causing said disconnect shaft to be selectively moved in said spring force, and away from said input shaft.
  7. A method of replacing a disconnect plunger in an integrated drive generator comprising the steps of:  
removing an existing disconnect plunger from an integrated drive generator, the integrated drive generator including an input shaft having a gear interface with a disconnect shaft, said disconnect shaft including a shaft cam surface, the disconnect shaft having a spring biasing said disconnect shaft to be in contact with said input shaft, and the existing disconnect plunger having an existing plunger cam surface for mating with said shaft cam surface on said disconnect shaft, and for causing said disconnect shaft to be selectively moved in said spring force, and away from said input shaft;  
replacing the existing disconnect plunger with a replacement disconnect plunger including a plunger body (33) extending between a first end (48) and a second end (49), there being a cam surface (32) formed on said second end, said cam surface having a cylindrical cam portion (50) extending across said second end, and said cylindrical cam portion has a location formed at a first radius about a point (51) spaced beyond said second end relative to said first end, and a first distance being defined from a second end facing surface (53) of a cylindrical guide portion (52) positioned intermediate the first and second end, and a ratio of said first radius to said first distance being between .230 and .250; and  
said point being spaced in a direction perpendicular to a center axis (C) of said plunger body, and measured from said center axis by a second distance, and a ratio of said second distance to said first radius being between .335 and .355; wherein  
an enlarged portion (54) extends to said first end, and includes a notch (56) to receive a solenoid plunger; and wherein  
an angle is defined by a first line ( $L_1$ ) and a second line ( $L_2$ ), said second line formed parallel to an angled cam face (47) on said replacement plunger cam surface that extends from a cam surface end (45) to said cylindrical cam portion, said first line being defined from a center axis of said plunger body perpendicular to a third line which extends from said center axis and bisects said notch, and said angle is between 5.3 and 7.3 degrees.
  8. The method as set forth in claim 7, wherein a third distance is defined as a distance that said second line is spaced from said cam face, and a ratio of said first radius to said third distance is between 15.3 and

15.9.

9. The method as set forth in claim 8, wherein a clearance cut-out (17) is circumferentially spaced from said replacement plunger cam surface, and extends from said second end to a clearance cut-out end (15), and said cam surface extends from said second end to the cam surface end (45), and said replacement plunger cam surface end spaced further from said second end than said clearance cut-out end.
10. The method as set forth in claim 9, wherein a fourth distance is defined from said second end facing surface to said second end, and a fifth distance is defined from said second end facing surface to said cam surface end, and a ratio of said fourth distance to said fifth distance is between 1.60 and 1.70, and a sixth distance is defined from said second end facing surface to said clearance cut-out end, and a ratio of said fourth distance to said sixth distance is between 1.18 and 1.28.

#### Patentansprüche

1. Trennkolben (31) zur Verwendung in einem integrierten Antriebsgenerator, umfassend:

einen Kolbenkörper (33), der sich zwischen einem ersten Ende (48) und einem zweiten Ende (49) erstreckt, wobei es eine Nockenoberfläche (32) gibt, die an dem zweiten Ende gebildet ist, wobei die Nockenoberfläche einen zylindrischen Nockenabschnitt (50) aufweist, der sich über das zweite Ende erstreckt, und der zylindrische Nockenabschnitt eine Stelle aufweist, die an einem ersten Radius um einen Punkt (51) herum gebildet ist, der über das zweite Ende relativ zu dem ersten Ende hinaus beabstandet ist, und wobei eine erste Strecke von einer dem zweiten Ende zugewandten Oberfläche (53) eines zylindrischen Führungsabschnittes (52) definiert ist, der zwischen dem ersten und dem zweiten Ende positioniert ist, und ein Verhältnis des ersten Radius zu der ersten Strecke zwischen 0,230 und 0,250 beträgt; und der Punkt in einer Richtung senkrecht zu einer Mittelachse (C) des Kolbenkörpers beabstandet und durch eine zweite Strecke von der Mittelachse gemessen ist, und ein Verhältnis der zweiten Strecke zu dem ersten Radius zwischen 0,335 und 0,355 beträgt; wobei sich ein vergrößerter Abschnitt (54) zu dem ersten Ende erstreckt und eine Kerbe (56) beinhaltet, um einen Magnetkolben aufzunehmen; und wobei ein Winkel durch eine erste Linie ( $L_1$ ) und eine zweite Linie ( $L_2$ ) definiert ist, wobei die

zweite Linie parallel zu einer gewinkelten Nockenfläche (47) an der Nockenoberfläche gebildet ist, die sich von einem Nockenoberflächenende (45) zu dem zylindrischen Nockenabschnitt erstreckt, wobei die erste Linie von einer Mittelachse des Kolbenkörpers senkrecht zu einer dritten Linie definiert ist, die sich von der Mittelachse erstreckt und die Kerbe halbiert, und der Winkel zwischen 5,3 und 7,3 Grad beträgt;

2. Trennkolben nach Anspruch 1, wobei eine dritte Strecke als eine Strecke definiert ist, welche die zweite Linie von der Nockenfläche beabstandet ist, und ein Verhältnis des ersten Radius zu der dritten Strecke zwischen 15,3 und 15,9 beträgt.
3. Trennkolben nach Anspruch 2, wobei ein Spielausschnitt (17) umlaufend von der Nockenoberfläche beabstandet ist und sich von dem zweiten Ende zu einem Spielausschnittsende (15) erstreckt, und sich die Nockenoberfläche von dem zweiten Ende zu dem Nockenoberflächenende (45) erstreckt, und das Nockenoberflächenende weiter von dem zweiten Ende als dem Spielausschnittsende beabstandet ist.
4. Trennkolben nach Anspruch 3, wobei eine vierte Strecke von der dem zweiten Ende zugewandten Oberfläche zu dem zweiten Ende definiert ist, und eine fünfte Strecke von der dem zweiten Ende zugewandten Oberfläche zu dem Nockenoberflächenende definiert ist, und ein Verhältnis der vierten Strecke zu der fünften Strecke zwischen 1,60 und 1,70 beträgt.
5. Trennkolben nach Anspruch 4, wobei eine sechste Strecke von der dem zweiten Ende zugewandten Oberfläche zu dem Spielausschnittsende definiert ist, und ein Verhältnis der vierten Strecke zu der sechsten Strecke zwischen 1,18 und 1,28 beträgt.
6. Integrierter Antriebsgenerator, umfassend: eine Eingangswelle (22), die eine Getriebeschnittstelle mit einer Trennwelle (24) aufweist, wobei die Trennwelle eine Wellennockenoberfläche (34) beinhaltet, wobei die Trennwelle eine Feder, welche die Trennwelle vorspannt, um in Kontakt mit der Eingangswelle zu sein, und einen Trennkolben (31) nach einem vorhergehenden Anspruch aufweist, der eine Kolbennockenoberfläche (32) aufweist, um sie mit der Wellennockenoberfläche an der Trennwelle zu verbinden, und um zu bewirken, dass die Trennwelle selektiv in der Federkraft und weg von der Eingangswelle bewegt wird.
7. Verfahren zum Austauschen eines Trennkolbens in einem integrierten Antriebsgenerator, die folgenden Schritte umfassend:

Entfernen eines vorhandenen Trennkolbens aus einem integrierten Antriebsgenerator, wobei der integrierte Antriebsgenerator eine Eingangswelle beinhaltet, die eine Getriebeschnittstelle mit einer Trennwelle aufweist, wobei die Trennwelle eine Wellennockenoberfläche beinhaltet, wobei die Trennwelle eine Feder aufweist, welche die Trennwelle vorspannt, um in Kontakt mit der Eingangswelle zu sein, und der vorhandene Trennkolben eine vorhandene Kolbennockenoberfläche aufweist, um sie mit der Wellennockenoberfläche an der Trennwelle zu verbinden, und um zu bewirken, dass die Trennwelle selektiv in der Federkraft und weg von der Eingangswelle bewegt wird;

Austauschen des vorhandenen Trennkolbens durch einen Austauschtrennkolben, der einen Kolbenkörper (33) beinhaltet, der sich zwischen einem ersten Ende (48) und einem zweiten Ende (49) erstreckt, wobei es eine Nockenoberfläche (32) gibt, die an dem zweiten Ende gebildet ist, wobei die Nockenoberfläche einen zylindrischen Nockenabschnitt (50) aufweist, der sich über das zweite Ende erstreckt, und der zylindrische Nockenabschnitt eine Stelle aufweist, die an einem ersten Radius um einen Punkt (51) herum gebildet ist, der über das zweite Ende relativ zu dem ersten Ende hinaus beabstandet ist, und wobei eine erste Strecke von einer dem zweiten Ende zugewandten Oberfläche (53) eines zylindrischen Führungsabschnittes (52) definiert ist, der zwischen dem ersten und dem zweiten Ende positioniert ist, und ein Verhältnis des ersten Radius zu der ersten Strecke zwischen 0,230 und 0,250 beträgt; und wobei der Punkt in einer Richtung senkrecht zu einer Mittelachse (C) des Kolbenkörpers beabstandet und durch eine zweite Strecke von der Mittelachse gemessen ist, und ein Verhältnis der zweiten Strecke zu dem ersten Radius zwischen 0,335 und 0,355 beträgt; wobei sich ein vergrößerter Abschnitt (54) zu dem ersten Ende erstreckt und eine Kerbe (56) beinhaltet, um einen Magnetkolben aufzunehmen; und wobei

ein Winkel durch eine erste Linie ( $L_1$ ) und eine zweite Linie ( $L_2$ ) definiert ist, wobei die zweite Linie parallel zu einer gewinkelten Nockenfläche (47) an der Austauschkolbennockenoberfläche gebildet ist, die sich von einem Nockenoberflächenende (45) zu dem zylindrischen Nockenabschnitt erstreckt, wobei die erste Linie von einer Mittelachse des Kolbenkörpers senkrecht zu einer dritten Linie definiert ist, die sich von der Mittelachse erstreckt und die Kerbe halbiert, und der Winkel zwischen 5,3 und 7,3 Grad beträgt.

8. Verfahren nach Anspruch 7, wobei eine dritte Stre-

cke als eine Strecke definiert ist, welche die zweite Linie von der Nockenfläche beabstandet ist, und ein Verhältnis des ersten Radius zu der dritten Strecke zwischen 15,3 und 15,9 beträgt.

9. Verfahren nach Anspruch 8, wobei ein Spielausschnitt (17) umlaufend von der Austauschkolbennockenoberfläche beabstandet ist und sich von dem zweiten Ende zu einem Spielausschnittsende (15) erstreckt, und sich die Nockenoberfläche von dem zweiten Ende zu dem Nockenoberflächenende (45) erstreckt, und das Austauschkolbennockenoberflächenende weiter von dem zweiten Ende als dem Spielausschnittsende beabstandet ist.

10. Verfahren nach Anspruch 9, wobei eine vierte Strecke von der dem zweiten Ende zugewandten Oberfläche zu dem zweiten Ende definiert ist, und eine fünfte Strecke von der dem zweiten Ende zugewandten Oberfläche zu dem Nockenoberflächenende definiert ist, und ein Verhältnis der vierten Strecke zu der fünften Strecke zwischen 1,60 und 1,70 beträgt, und eine sechste Strecke von der dem zweiten Ende zugewandten Oberfläche zu dem Spielausschnittsende definiert ist, und ein Verhältnis der vierten Strecke zu der sechsten Strecke zwischen 1,18 und 1,28 beträgt.

## Revendications

1. Piston de déconnexion (31) à utiliser dans un générateur à entraînement intégré comprenant :

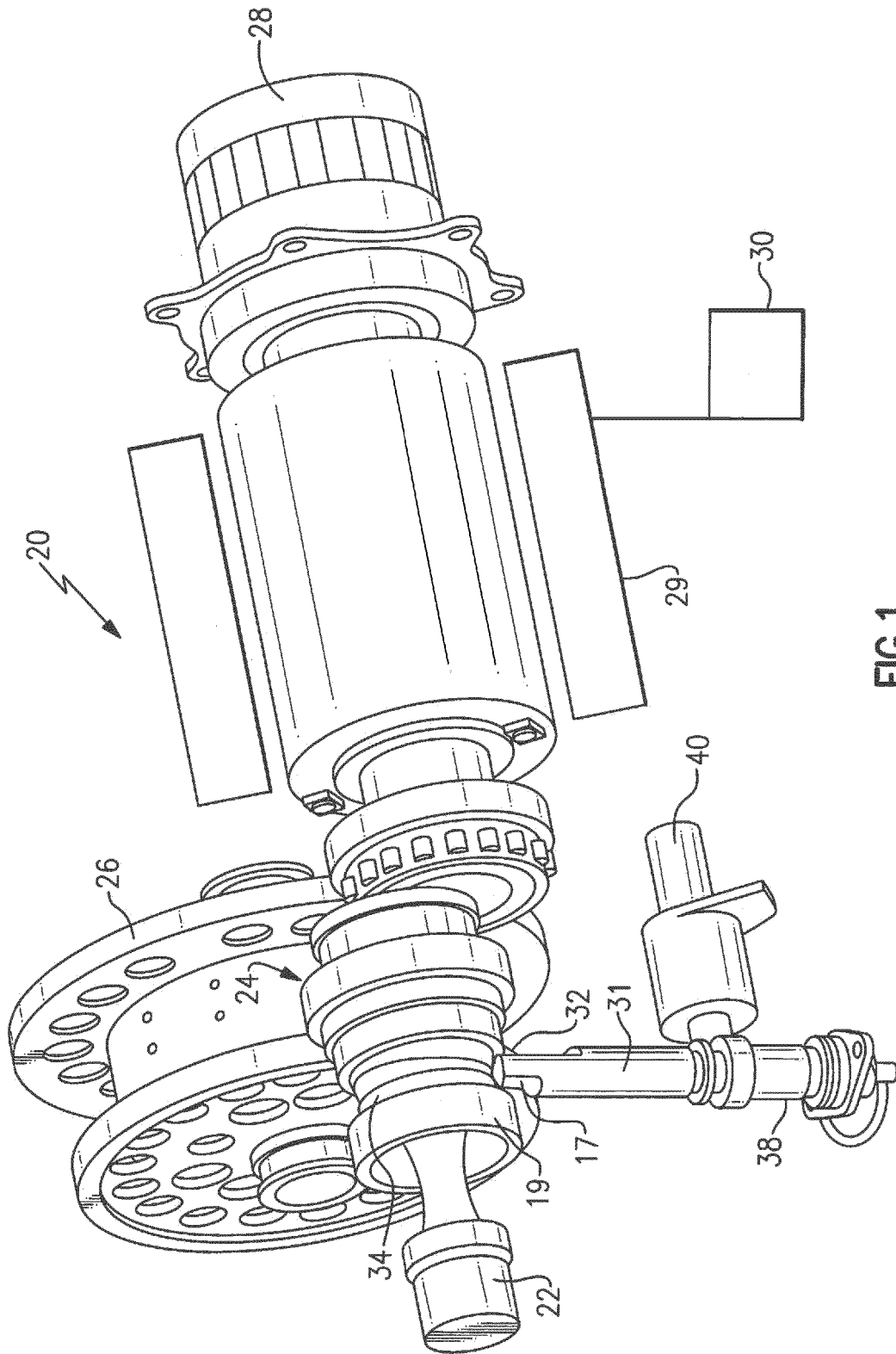
un corps de piston (33) s'étendant entre une première extrémité (48) et une seconde extrémité (49), une surface de came (32) formée sur ladite seconde extrémité se trouvant à cet endroit, ladite surface de came ayant une partie de came cylindrique (50) s'étendant à travers ladite seconde extrémité, et ladite partie de came cylindrique a un emplacement formé au niveau d'un premier rayon autour d'un point (51) espacé au-delà de ladite seconde extrémité par rapport à ladite première extrémité, et une première distance étant définie depuis une surface orientée face à la seconde extrémité (53) d'une partie de guide cylindrique (52) positionnée entre les première et seconde extrémités, et un rapport dudit premier rayon sur ladite première distance étant compris entre 0,230 et 0,250 ; et ledit point étant espacé dans une direction perpendiculaire à un axe central (C) dudit corps de piston, et mesuré depuis ledit axe central par une deuxième distance, et un rapport de ladite deuxième distance sur ledit premier rayon étant compris entre 0,335 et 0,355 ; dans lequel une partie agrandie (54) s'étend jus-

- qu'à ladite première extrémité, et comporte une encoche (56) destinée à recevoir un piston de solénoïde ; et  
 dans lequel un angle est défini par une première ligne ( $L_1$ ) et une deuxième ligne ( $L_2$ ), ladite deuxième ligne étant formée parallèlement à une face de came inclinée (47) sur ladite surface de came qui s'étend d'une extrémité de surface de came (45) à ladite partie de came cylindrique, ladite première ligne étant définie depuis un axe central dudit corps de piston perpendiculaire à une troisième ligne qui s'étend depuis ledit axe central et coupe en deux ladite encoche, et ledit angle est compris entre 5,3 et 7,3 degrés ;
2. Piston de déconnexion selon la revendication 1, dans lequel une troisième distance est définie comme une distance de laquelle ladite deuxième ligne est espacée de ladite face de came, et un rapport dudit premier rayon sur ladite troisième distance est compris entre 15,3 et 15,9.
  3. Piston de déconnexion selon la revendication 2, dans lequel une découpe de dégagement (17) est espacée de manière circonférentielle de ladite surface de came, et s'étend de ladite seconde extrémité à une extrémité de découpe de dégagement (15), et ladite surface de came s'étend de ladite seconde extrémité à l'extrémité de surface de came (45), et ladite extrémité de surface de came étant plus espacée de ladite seconde extrémité que ladite extrémité de découpe de dégagement.
  4. Piston de déconnexion selon la revendication 3, dans lequel une quatrième distance est définie de ladite surface orientée face à la seconde extrémité à ladite seconde extrémité, et une cinquième distance est définie de ladite surface orientée face à la seconde extrémité à ladite extrémité de surface de came, et un rapport de ladite quatrième distance sur ladite cinquième distance est compris entre 1,60 et 1,70.
  5. Piston de déconnexion selon la revendication 4, dans lequel une sixième distance est définie de ladite surface orientée face à la seconde extrémité à ladite extrémité de découpe de dégagement, et un rapport de ladite quatrième distance sur ladite sixième distance est compris entre 1,18 et 1,28.
  6. Générateur à entraînement intégré comprenant : un arbre d'entrée (22) ayant une interface d'engrenage avec un arbre de déconnexion (24), ledit arbre de déconnexion comportant une surface de came d'arbre (34), l'arbre de déconnexion ayant un ressort sollicitant ledit arbre de déconnexion pour qu'il soit en contact avec ledit arbre d'entrée, et un piston de déconnexion (31) selon une quelconque revendication précédente, ayant une surface de came de piston (32) pour accouplement avec ladite surface de came d'arbre sur ledit arbre de déconnexion, et pour amener ledit arbre de déconnexion à être déplacé de manière sélective dans ladite force de ressort, et à l'écart dudit arbre d'entrée.
  7. Procédé de remplacement d'un piston de déconnexion dans un générateur à entraînement intégré comprenant les étapes de :
    - retrait d'un piston de déconnexion existant d'un générateur à entraînement intégré, le générateur à entraînement intégré comportant un arbre d'entrée ayant une interface d'engrenage avec un arbre de déconnexion, ledit arbre de déconnexion comportant une surface de came d'arbre, l'arbre de déconnexion ayant un ressort sollicitant ledit arbre de déconnexion pour qu'il soit en contact avec ledit arbre d'entrée, et le piston de déconnexion existant ayant une surface de came de piston existante pour accouplement avec ladite surface de came d'arbre sur ledit arbre de déconnexion, et pour amener ledit arbre de déconnexion à être déplacé de manière sélective dans ladite force de ressort, et à l'écart dudit arbre d'entrée ;
    - remplacement du piston de déconnexion existant par un piston de déconnexion de remplacement comportant un corps de piston (33) s'étendant entre une première extrémité (48) et une seconde extrémité (49), une surface de came (32) formée sur ladite seconde extrémité se trouvant à cet endroit, ladite surface de came ayant une partie de came cylindrique (50) s'étendant à travers ladite seconde extrémité, et ladite partie de came cylindrique a un emplacement formé au niveau d'un premier rayon autour d'un point (51) espacé au-delà de ladite seconde extrémité par rapport à ladite première extrémité, et une première distance étant définie depuis une surface orientée face à la seconde extrémité (53) d'une partie de guide cylindrique (52) positionnée entre les première et seconde extrémités, et un rapport dudit premier rayon sur ladite première distance étant compris entre 0,230 et 0,250 ; et
    - ledit point étant espacé dans une direction perpendiculaire à un axe central (C) dudit corps de piston, et mesuré depuis ledit axe central par une deuxième distance, et un rapport de ladite deuxième distance sur ledit premier rayon étant compris entre 0,335 et 0,355 ; dans lequel une partie agrandie (54) s'étend jusqu'à ladite première extrémité, et comporte une encoche (56) destinée à recevoir un piston de solénoïde ; et dans lequel un angle est défini par une première ligne ( $L_1$ )

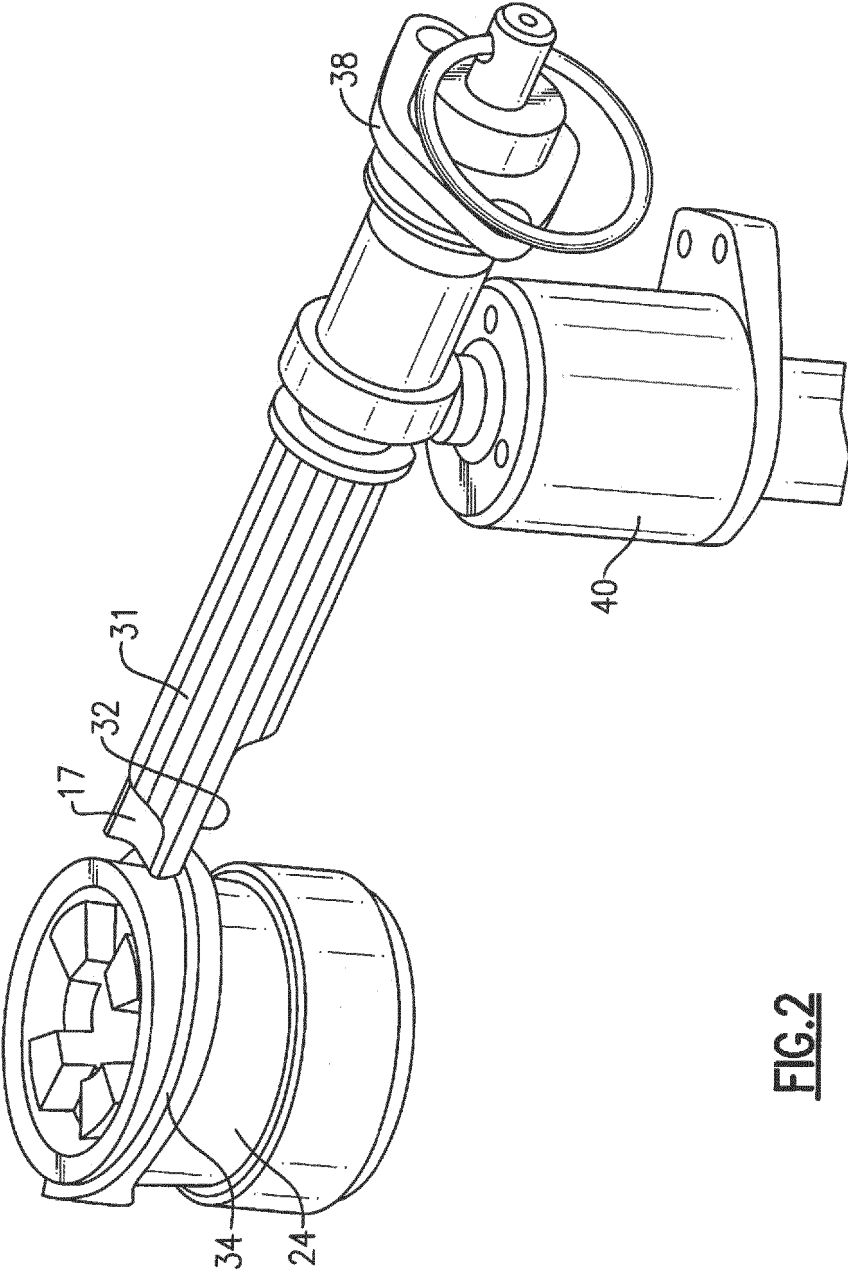
et une deuxième ligne ( $L_2$ ), ladite deuxième ligne étant formée parallèlement à une face de came inclinée (47) sur ladite surface de came de piston de remplacement qui s'étend d'une extrémité de surface de came (45) à ladite partie de came cylindrique, ladite première ligne étant définie depuis un axe central dudit corps de piston perpendiculaire à une troisième ligne qui s'étend depuis ledit axe central et coupe en deux ladite encoche, et ledit angle est compris entre 5,3 et 7,3 degrés.

8. Procédé selon la revendication 7, dans lequel une troisième distance est définie comme une distance de laquelle ladite deuxième ligne est espacée de ladite face de came, et un rapport dudit premier rayon sur ladite troisième distance est compris entre 15,3 et 15,9.
9. Procédé selon la revendication 8, dans lequel une découpe de dégagement (17) est espacée de manière circonférentielle de ladite surface de came de piston de remplacement, et s'étend de ladite seconde extrémité à une extrémité de découpe de dégagement (15), et ladite surface de came s'étend de ladite seconde extrémité à l'extrémité de surface de came (45), et ladite extrémité de surface de came de piston de remplacement étant plus espacée de ladite seconde extrémité que ladite extrémité de découpe de dégagement.
10. Procédé selon la revendication 9, dans lequel une quatrième distance est définie de ladite surface orientée face à la seconde extrémité à ladite seconde extrémité, et une cinquième distance est définie de ladite surface orientée face à la seconde extrémité à ladite extrémité de surface de came, et un rapport de ladite quatrième distance sur ladite cinquième distance est compris entre 1,60 et 1,70, et une sixième distance est définie de ladite surface orientée face à la seconde extrémité à ladite extrémité de découpe de dégagement, et un rapport de ladite quatrième distance sur ladite sixième distance est compris entre 1,18 et 1,28.

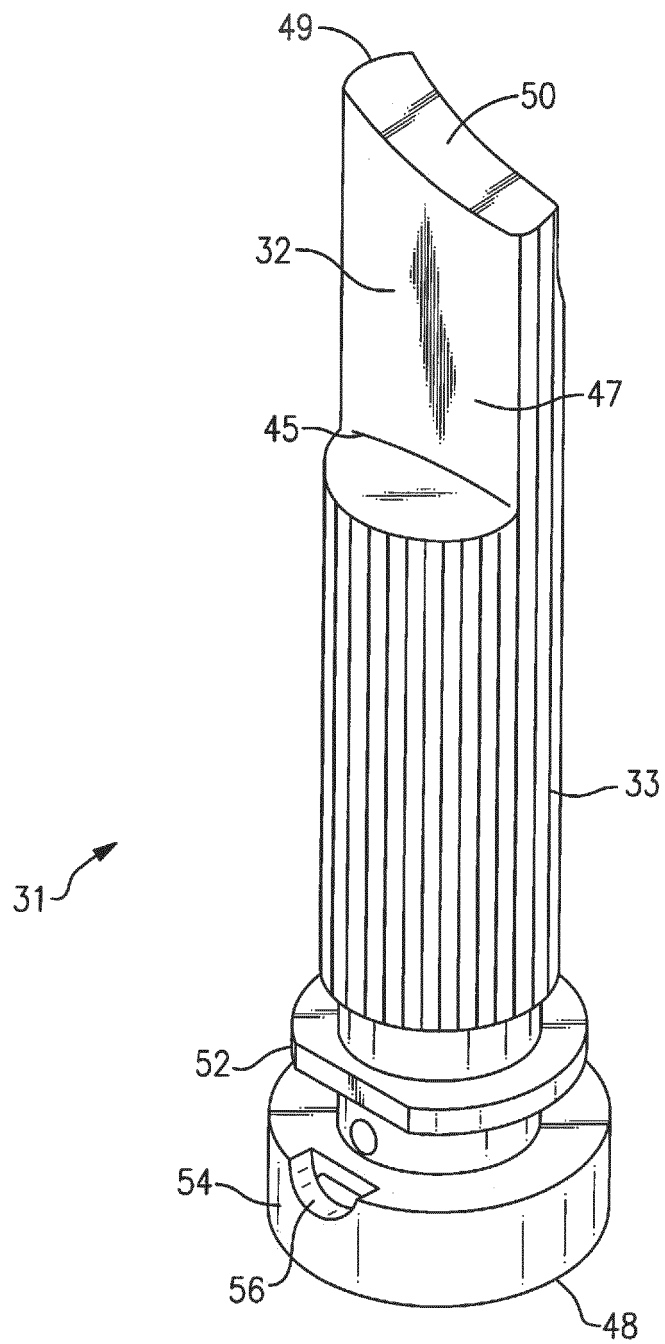




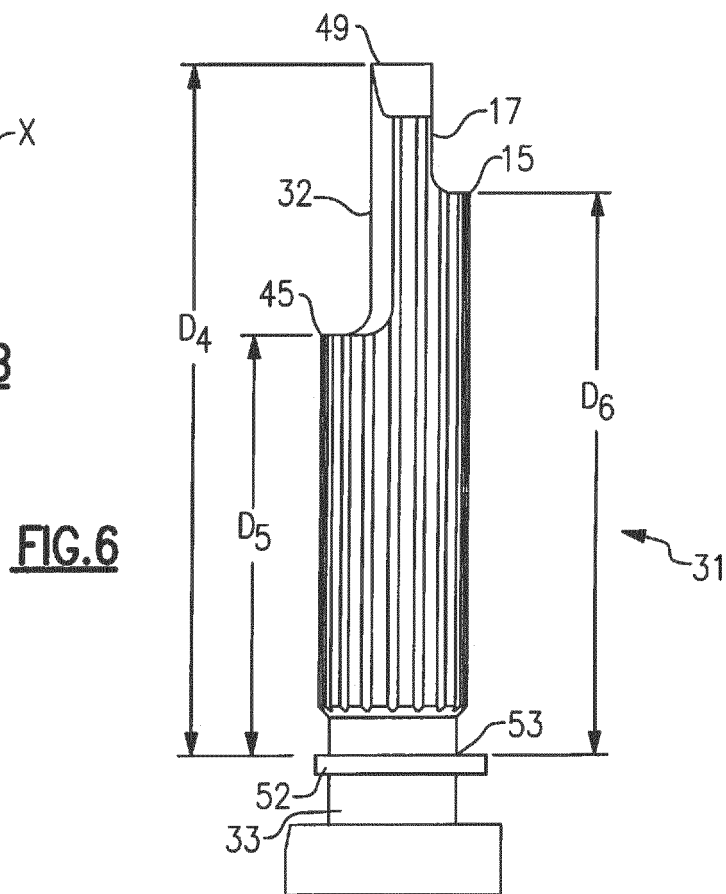
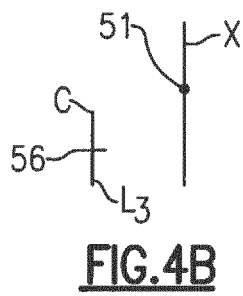
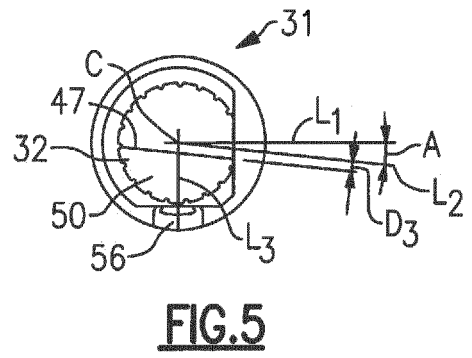
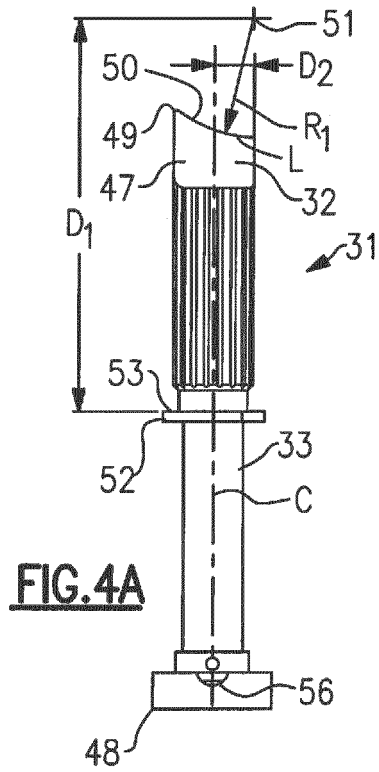
**FIG.1**



**FIG.2**



**FIG.3**



**REFERENCES CITED IN THE DESCRIPTION**

*This list of references cited by the applicant is for the reader's convenience only. It does not form part of the European patent document. Even though great care has been taken in compiling the references, errors or omissions cannot be excluded and the EPO disclaims all liability in this regard.*

**Patent documents cited in the description**

- EP 3121473 A1 [0006]